

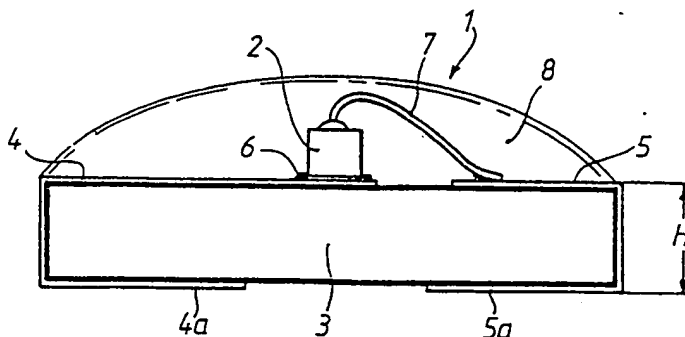


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ³ : H01L 31/02, 33/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 83/ 00408 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Februar 1983 (03.02.83)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP82/00153 (22) Internationales Anmeldedatum: 16. Juli 1982 (16.07.82) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 31 28 187.7 (32) Prioritätsdatum: 16. Juli 1981 (16.07.81) (33) Prioritätsland: DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: SIEG, Joachim [DE/DE]; Königsberger Str. 18, D-8068 Pfaffenhofen (DE). (74) Anwalt: TETZNER, Volkmar; Van-Gogh-Str. 3, D- 8000 München 71 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (eu- ropäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (eu- ropäisches Patent), JP, NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p>		<p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung: OPTO-ELEKTRONISCHES BAUELEMENT



(57) Abstract

The optoelectronic component (1) is comprised of a semiconductor body (2), a support (3), two connections (4, 5) and a coating layer (8). A component of this type may be readily used for various applications.

(57) Zusammenfassung

Opto-elektronisches Bauelement (1) mit einem Halbleiterkörper (2), einem Träger (3), zwei Anschlüssen (4, 5) und einer abdeckenden Schicht (8). Ein solches Bauelement gestattet eine einfache Herstellung beliebiger anwendungstechni-

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	KP	Demokratische Volksrepublik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BE	Belgien	LK	Sri Lanka
BR	Brasilien	LU	Luxemburg
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MC	Monaco
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SL	Sowjet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika

1 Opto-elektronisches Bauelement

5 Licht emittierende Halbleiter (LED) sowie lichtempfindliche Halbleiter werden üblicherweise in einem
Verband hergestellt, mit Spezialmaschinen in Einzel-Chips (mit einer Kantenlänge von ca. 0,3 mm) getrennt, mit einem Spezialwerkzeug abgenommen und dann auf ein Trägermaterial, beispielsweise eine gedruckte Schaltungsplatte aufgebracht. Zur Kontaktierung werden mit einem Bondungsgerät die Anschlüsse angebracht, was ein sehr komplizierter und kritischer Arbeitsgang ist, der großes Know-how und hohe Investitionen erfordert. Die Bondstelle muß ferner schnell abgedeckt werden, um mechanische und atmosphärische Einflüsse zu verhindern.

20 Diese übliche Verarbeitungstechnik von Licht emittierenden und lichtempfindlichen Halbleitern bedeutet in der Praxis, daß eine derartige Verarbeitung nur von großen Spezialfirmen und in hohen Stückzahlen durchgeführt werden kann. Sonderanfertigungen sind kaum oder nur mit hohen Kosten möglich. Hierauf beruht es, daß die bisher üblichen LED-Anzeigen weitgehend standardisiert sind, beispielsweise 7-Segment-Anzeigen zur Zifferndarstellung, 16-Segment-Anzeigen zur alphanumerischen Anzeige, Leuchtdioden als Punkte bzw. als kleine Symbole usw.

30 Für den Anwender besteht daher nur ein ganz geringer Spielraum in der Display-Gestaltung. Spezialanzeigen, die auf die jeweilige Applikation zugeschnitten sind, erfordern im Hinblick auf die eingangs geschil-

1 derte Verarbeitungstechnik einen ungewöhnlich großen Aufwand.

5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung dieser Nachteile ein opto-elektronisches Bauelement zu schaffen, das mit geringem fertigungstechnischen Aufwand (und damit im Bedarfsfalle vom Anwender selbst) zur Herstellung beliebiger anwendungstechnischer Formen verwendet werden kann.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein opto-elektronisches Bauelement gelöst, das gekennzeichnet ist durch

- 15 a) einen opto-elektronischen Halbleiterkörper,
- b) einen aus Isoliermaterial bestehenden Träger für diesen Halbleiterkörper,
- 20 c) zwei auf dem Träger flächig aufgebrachte, mit dem Halbleiterkörper verbundene Anschlüsse, die sich von der den Halbleiterkörper tragenden Außenfläche des Trägers bis auf die gegenüberliegende Außenfläche des Trägers erstrecken und dort
- 25 eine Anschlußkontaktfläche bilden,
- d) eine den Halbleiterkörper und seine Verbindung mit den beiden Anschlüssen abdeckende lichtdurchlässige Schicht.

30

Erfindungsgemäß wird somit der opto-elektronische Halbleiterkörper in einem ersten Arbeitgang in

1 eine gut handliche Bausteinform gebracht. In diesem
ersten Arbeitsgang erfolgt u.a. der eingangs erwähn-
te, kritische Schritt des Bondens. Insofern ist es
5 von wesentlicher wirtschaftlicher Bedeutung, daß
die Gestaltung des opto-elektronischen Bauelementes
in diesem ersten Arbeitsgang noch völlig anwender-
unabhängig ist. Die Fertigung dieses opto-elektroni-
schen Bauelements kann infolgedessen standardisiert
10 in großen Stückzahlen und demgemäß sehr wirtschaft-
lich erfolgen.

Da bei dem so geschaffenen opto-elektronischen Bau-
element der Halbleiterkörper und seine Verbindung
mit den beiden Anschlüssen, insbesondere der Bond-
15 draht, durch eine lichtdurchlässige Schicht abge-
deckt und einwandfrei geschützt ist, sind beim Ver-
sand und bei der weiteren Handhabung dieses Bau-
elementes keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen er-
forderlich.

20 Von besonderem Vorteil ist nun, daß der Anwender
mit einem derartigen Bauelement auf einfachste Wei-
se beliebige Displays und opto-elektronische Anord-
nungen zusammenstellen kann. Hierfür ist besonders
25 wesentlich, daß die erfindungsgemäße Gestaltung
der Anschlüsse, die auf der einen Außenfläche des
Isoliermaterial-Trägers je eine Anschlußkontakt-
fläche bilden, auf einfachste Weise die Herstellung
einer elektrischen Verbindung zwischen diesem Bau-
30 element und einer größeren Schaltungsanordnung ge-
stattet. Der Anwender braucht somit lediglich die
erfindungsgemäßen Bauelemente in der von ihm ge-



1 wünschten Anordnung auf eine gedruckte Schaltungs-
platte aufzusetzen und durch einen einfachen Löt-
oder Klebvorgang anzuschließen. Er kann auf diese
5 Weise selbst komplizierteste Display-Anordnungen,
die evtl. nur in vergleichsweise geringen Stückzah-
len benötigt werden, mühelos zusammenstellen.

10 Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Ge-
genstand der Unteransprüche und werden im Zusammen-
hang mit der Beschreibung einiger in der Zeichnung
veranschaulichter Ausführungsbeispiele näher er-
läutert.

15 In der Zeichnung zeigen

Fig.1 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungs-
beispiels eines erfindungsgemäßen opto-
elektronischen Bauelementes;

20 Fig.2 eine Aufsicht auf das Bauelement gemäß
Fig.1;

Fig.3 und 4 Seitenansicht und Aufsicht eines zwei-
ten Ausführungsbeispiels;

25 Fig.5 bis 8 Schemadarstellungen einiger Anwendungs-
möglichkeiten des erfindungsgemäßen Bauele-
mentes.

30 Das in den Fig.1 und 2 dargestellte opto-elektroni-
sche Bauelement 1 enthält einen opto-elektronischen
Halbleiterkörper 2 (z.B. ein LED), einen aus Isolier-

- 1 material, vorzugsweise aus Keramik, bestehenden
Träger 3, zwei auf dem Träger 3 flächig aufgebrachte
Anschlüsse 4 und 5, die sich bei dem dargestellten
Ausführungsbeispiel von der den Halbleiterkörper 2
5 tragenden Breitseite des Trägers über die beiden
Stirnseiten auf die andere Breitseite des Trägers
erstrecken und dort je eine Anschlußkontaktfläche
4a bzw. 5a bilden.
- 10 Die Unterseite des Halbleiterkörpers 2 ist durch
einen leitenden Kleber 6 flächig mit dem Anschluß 4
verbunden. Die Oberseite des Halbleiterkörpers 2
steht über einen Verbindungsdraht, den sog. Bonddraht
7, mit dem anderen Anschluß 5 in Verbindung.
- 15 Bei dem in den Fig.1 und 2 dargestellten Ausführungs-
beispiel ist der Halbleiterkörper 2 erhaben auf der
oberen Breitseite des Trägers 3 angeordnet. Eine
lichtdurchlässige, vorzugsweise aus Epoxydharz be-
20 stehende Schicht 8 deckt die ganze, den Halbleiter-
körper 2 tragende Breitseite des Trägers 3 ab und
schützt damit den Halbleiterkörper 2, den Bond-
draht 7 sowie die Anschlüsse 4 und 5.
- 25 Der Träger 3 ist quaderförmig ausgebildet. Seine
Breite B beträgt maximal 1,27 mm und entspricht da-
mit dem Rastermaß (1/10") üblicher gedruckter Schal-
tungen. Die Länge L des Trägers 3 beträgt beim dar-
gestellten Ausführungsbeispiel etwa 3,2 mm, die
30 Höhe H etwa 0,6 mm.

1 Die den Halbleiterkörper 2 abdeckende Schicht 8 aus
Epoxydharz ist domartig gewölbt. Sie kann entweder
farblos-lichtdurchlässig oder farbig sein. Je nach
dem Anwendungszweck kann es ferner erwünscht sein,
5 der Schicht 8 lichtstreuende Eigenschaften zu geben.

Die beiden Anschlüsse 4 und 5 können eine unter-
schiedliche Länge erhalten, um dem Anwender eine zu-
verlässige Unterscheidung zu ermöglichen.

10 Bei dem in den Fig.3 und 4 dargestellten zweiten
Ausführungsbeispiel ist der Träger 3' mit einer
Vertiefung 3'a versehen, in der der Halbleiterkörper
2' angeordnet ist. Die beiden Anschlüsse 4' und 5'
15 bestehen aus je zwei auf den beiden Breitseiten des
Trägers 3' vorgesehenen Anschlußteilen 4'a, 4'b bzw.
5'a, 5'b sowie aus einem die beiden Anschlußteile
verbindenden, durch einen Durchbruch 9 bzw. 10
des Trägers 3' hindurchgreifenden Leiterelement 4'c
20 bzw. 5'c.

Der Halbleiterkörper 2' ist durch einen Kleber 6'
mit dem Anschluß 4' und über einen Bonddraht 7' mit
dem Anschluß 5' verbunden. Die Vertiefung 3'a ist
25 durch eine Schicht 8' aus Epoxydharz abgedeckt.

Die Fig.5 bis 8 veranschaulichen einige Möglich-
keiten zur Anwendung des erfindungsgemäßen Bauele-
mentes.

30 Fig.5 zeigt einen Teil einer Leiterplatte 11 mit
aufgedruckten Leiterbahnen 12, auf die zwei opto-

1 elektronische Bauelemente 1 und 1a aufgesetzt sind.
Im Falle des Bauelementes 1 steht somit die Anschluß-
kontaktfläche 4a (vgl. Fig.1) beispielsweise in Ver-
5 bindung mit der Leiterbahn 12a und die Anschlußkon-
taktfläche 5a (Fig.1) in Verbindung mit der Leiter-
bahn 12b. Die Herstellung dieser Anschlußverbindung
zwischen den Bauelementen 1, 1a und den Leiterbahnen
12 erfolgt in üblicher Weise durch Löten oder mittels
eines Leitlebers.

10

Über den beiden opto-elektronischen Bauelementen 1,
1a ist ein Reflektor 13 angeordnet, der an seiner
Oberseite beispielsweise eine Beschriftung 14 trägt.
Der Reflektor 13 ist beim dargestellten Ausführungs-
15 beispiel mit Steckerstiften 15 auf der Leiterplatte
11 befestigt.

Fig.6 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel einer
Leiterplatte 16 mit darauf vorgesehenen Leiter-
20 bahnen 17 und elektrischen Bauteilen 18. An einer
Stelle des dargestellten Ausschnittes der Leiter-
platte ist ein erfindungsgemäßes opto-elektronisches
Bauelement 1 vorgesehen, über dem ein Reflektor 19
angebracht ist.

25

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig.7 trägt die
Leiterplatte 20 u.a. einen Drucktaster 21 und ein
opto-elektronisches Bauelement 1. Über der Leiter-
platte 20 und den von ihr getragenen Bauteilen ist
30 eine Abdeckfolie 22 vorgesehen.

1 Fig.8 zeigt in ganz schematischer Form eine Ein-
richtung zum Lesen eines Lochstreifens bzw. einer
Lochscheibe 23. Auf der einen Seite ist als Sender
ein Licht emittierendes Bauelement 1 und auf der
5 anderen Seite als Empfänger ein lichtempfindliches
Bauelement 1a vorgesehen. Diese beiden Bauelemente
sind hier mit ihren Anschlußkontaktflächen (z.B.
4a, 5a, vgl. Fig.1) auf Metallstifte 24, 25 bzw.
24a, 25a aufgesetzt und hiermit verlötet bzw. lei-
10 tend verklebt.

Während bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen
der Träger aus keramischem Material besteht, ist es
im Rahmen der Erfindung auch möglich, ihn aus Glas
15 oder emalliertem Stahl herzustellen. Der Träger muß
ferner nicht exakt quaderförmig sein, sondern kann
beispielsweise an den beiden Stirnseiten Einbuchtungen
aufweisen, durch die die Anschlüsse von der einen zur
anderen Außenfläche verlaufen.

20

25

30

- 9 -

1 Patentansprüche:

1. Opto-elektronisches Bauelement,
g e k e n n z e i c h n e t durch

5

a) einen opto-elektronischen Halbleiterkörper (2),

b) einen aus Isoliermaterial bestehenden Träger
(3) für diesen Halbleiterkörper,

10

c) zwei auf dem Träger (3) flächig aufgebrachte,
mit dem Halbleiterkörper (2) verbundene An-
schlüsse (4, 5), die sich von der den Halblei-
terkörper tragenden Außenfläche des Trägers
(3) bis auf die gegenüberliegende Außen-
fläche des Trägers erstrecken und dort eine
Anschlußkontaktfläche (4a bzw. 5a) bilden,

15

d) eine den Halbleiterkörper (2) und seine Ver-
bindung mit den beiden Anschlüssen (4, 5) ab-
deckende lichtdurchlässige Schicht (8).

20

2. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß der Halbleiterkörper eine Licht emittieren-
de Diode (LED) ist.

25

3. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß der Halbleiterkörper ein lichtempfind-
liches Halbleiterelement ist.

30

BUREAU

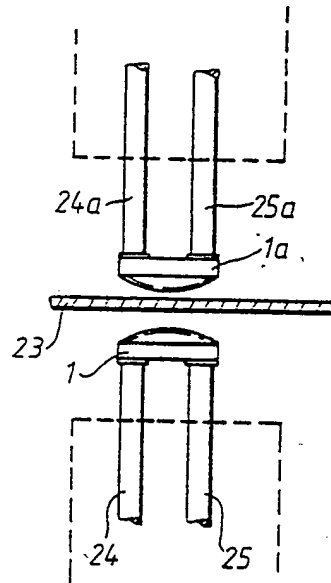
- 10 -

- 1 4. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der/^{im wesentlichen}quaderförmige Träger (3) eine
Breite von maximal 1,27 mm aufweist.
- 5 5. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Unterseite des Halbleiterkör-
pers (2) durch einen leitenden Kleber (6) flächig
mit dem einen Anschluß (4) und die Oberseite des
Halbleiterkörpers über einen Verbindungsdraht
10 (Bonddraht 7) mit dem anderen Anschluß (5) ver-
bunden ist.
- 15 6. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß sich die beiden Anschlüsse (4, 5) von
der den Halbleiterkörper (2) tragenden einen
Breitseite des Trägers (3) über die beiden Stirn-
seiten des Trägers hinweg bis zur anderen Breit-
seite des Trägers erstrecken und dort je eine
Anschlußkontaktfläche (4a, 5a) bilden.
- 20 7. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß die beiden Anschlüsse (4', 5') aus je
zwei auf den beiden Breitseiten des Trägers (3')
vorgesehenen Anschlußteilen (4'a, 4'b, 5'a, 5'b)
25 sowie einem die beiden Anschlußteile verbindenden,
durch einen Durchbruch (9, 10) des Trägers
(3') hindurchgreifenden Leiterelement (4'c, 5'c)
bestehen.
- 30 8. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß der Halbleiterkörper (2) erhaben auf
einer Breitseite des Trägers (3) angeordnet ist.

- 1 9. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterkörper (2') in einer auf
der einen Breitseite des Trägers (3') vorgesehenen
5 Vertiefung (3'a) angeordnet ist.
- 10 10. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Halbleiterkörper (2) sowie den
zwischen dem Halbleiterkörper und dem einen An-
10 schluß (5) vorhandenen Verbindungsdraht (7) ab-
deckende lichtdurchlässige Schicht (8) aus Epoxyd-
harz besteht.
- 15 11. Bauelement nach den Ansprüchen 8 und 10, dadurch
gekennzeichnet, daß die aus Epoxydharz bestehende
Schicht (8) die ganze den Halbleiterkörper (2)
tragende Breitseite des Trägers (3) abdeckt.
- 20 12. Bauelement nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch
gekennzeichnet, daß die aus Epoxydharz bestehende
Schicht (8') die den Halbleiterkörper (2') auf-
nehmende Vertiefung (3'a) abdeckt.
- 25 13. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (3) aus Keramikmaterial be-
steht.
- 30 14. Bauelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (3) eine Länge von 3,2 mm,
eine Breite von 1,27 mm und eine Höhe von 0,6 mm
aufweist.

4/4

FIG. 8



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 82/00153

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ¹		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. ³ H 01 L 31/02; H 01 L 33/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ²		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. ³	H 01 L	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ³		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁴		
Art ⁵	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
Y	US, A, 4168102 (TAKEO CHIDA) 18. September 1979 siehe Spalten 1 und 2, Abbildungen 1,2	1,2,7,8,18
Y	GB, A, 1258660 (ISAO HORIE) 31 Dezember 1969 siehe Seite 3, Zeilen 50-70; Abbildung 6	1,6,13
Y	FR, A, 1490665 (J. THILLAYS) 4 August 1967 siehe Seiten 4,5; Abbildung 1	1,2,10,11,15
A	CA, A, 1016679 (S.C. FOWLER) 30 August 1977 siehe Seite 5, Abbildung 2	1,2,5,9
A	DE, A, 2227322 (W. SCHÖBERL) 13 Dezember 1973 siehe Seiten 2,3; Abbildung 1	1,2,15,17
A	GB, A, 2002959 (J.C. THILLAYS) 28 Februar	./.
<p>¹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen⁶</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie aus-geführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ⁸	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts ⁹	
18. Oktober 1982	8. November 1982	
Internationale Recherchenbehörde ¹⁰	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ¹¹	
Europäisches Patentamt	G.L.M. Kruidenberg	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (FORTSETZUNG VON BLATT 2)		
Art ¹	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ^{1b} soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹	Bez. Anspruch Nr. ¹
	1979 siehe Zusammenfassung und Abbildung 1 --	1,2,10,15, 16
A	GB, A, 1440274 (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC) 23. Juni 1976 siehe Seiten 2,3; Abbildungen 1-5 --	1,2,8-10
A	DE, A, 2650770 (S. YOSHITAKA) 18. Mai 1977 siehe Seiten 14,15; Abbildung 2 --	1,2,3
A	US, A, 3911430 (A.S. JANKOWSKI) 7. Oktober 1975 siehe Zusammenfassung, Abbildungen 3 bis 5 -----	1,2,5,8, 10,11,15, 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 82/00153

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ¹ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl. ³ : H01 L 31/02; H01 L 33/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ³	H 01 L	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁴		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ^{1*}		
Category *	Citation of Document, ^{1*} with Indication, where appropriate, of the relevant passages ^{1*}	Relevant to Claim No. ^{1*}
Y	US, A, 4168102 (TAKEO CHIDA) 18 September 1979, see columns 1 and 2, figures 1, 2	1, 2, 7, 8, 18
Y	GB, A, 1258660 (ISAO HORIE) 31 December 1969, see page 3, lines 50-70; figure 6	1, 6, 13
Y	FR, A, 1490665 (J. THILLAYS) 04 August 1967, see pages 4, 5; figure 1	1, 2, 10, 11, 15
A	CA, A, 1016679 (S. C. FOWLER) 30 August 1977, see page 5, figure 2	1, 2, 5, 9
A	DE, A, 2227322 (W. SCHÖBERL) 13 December 1973; see pages 2, 3; figure 1	1, 2, 15, 17
A	GB, A, 2002959 (J. C. THILLAYS) 28 February 1979, see abstract and figure 1	1, 2, 10, 15, 16
A	GB, A, 1440274 (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC) 23 June 1976, see pages 2, 3; figures 1-5	1, 2, 8-10
A	DE, A, 2650770 (S. YOSHITAKA) 18 May 1977, see pages 14, 15; figure 2	1, 2, 3
A	US, A, 3911430 (A. S. JANKOWSKI) 07 October 1975, see abstract, figures 3 to 5	1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 18
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>[*] Special categories of cited documents: ^{1*}</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Δ" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ²
18 October 1982 (18.10.82)		08 November 1982 (08.11.82)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ¹⁰
European Patent Office		